SEKONIC

VISCOMATE

VM-100A

取扱説明書

ビスコメイト
VM-100A シリーズ

このたびは、振動式粘度計 VM-100A シリーズをご購入頂き有り難うございます。
本機器に関してお気づきの点または、お問い合わせ等につきましては、販売代理店または製造元へご連絡ください。

安全にお使い頂くために必ずお守りください

お客様や他の方々への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本機器を安全にお使い頂く為に、必ず守って頂きたい事項を記載しております。内容を十分にご理解された上でご使用頂ますようお願いいたします。
また、本機器をその他の測定器と接続してご使用する場合、接続する機器の取扱説明書の注意事項も合わせてご参照ください。
取扱説明書はお読みになった後も、必ずお手元に置き、常に参照出来るようにしてください。

本書に使われている表示と絵記号の意味

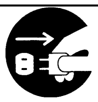
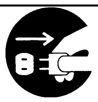
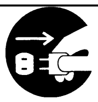
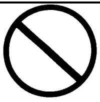
警告表示の意味

⚠警告	この表示の注意事項を守らないと、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
⚠注意	この表示の注意事項を守らないと、使用者が負傷をしたり、物的損害が発生すると考えられる内容を示しています。

絵記号の意味

△	これは警告、注意を促す記号です。この記号の近くに具体的な警告内容が記載されています。
⊘	これはしてはならない禁止事項を示す記号です。この記号の近くに具体的な禁止事項が記載されています。
●	これはしなければならない行為を示す記号です。この記号の近くに具体的な指示内容が記載されています。

⚠警告

 電源プラグを 抜く	異常な臭いがしたり、加熱、発煙した場合は、すぐに電源スイッチを 切り、電源コンセットから、ＡＣアダプタを引き抜いてください。 そのまま使用し続けると、火災、感電、火傷のおそれが有ります。 お買いあげの販売代理店、または当社に点検を依頼してください。
 電源プラグを 抜く	本機器を落としたり、強い衝撃を与えた場合、すぐに電源スイッチを 切り、電源コンセットから、AC アダプタを抜いてください。 そのまま使用し続けると、火災、感電、火傷のおそれが有ります。 お買いあげの販売代理店、または当社に点検を依頼してください。
 分解禁止	本機器の修理や、改造、または分解は行わないでください。 火災、感電、火傷の恐れが有ります。
 電源プラグを 抜く	本製品の設置、または他の測定機器と接続する場合は、本機器および周辺機器 の電源スイッチを切り、全てのプラグを電源コンセットから抜いてください。 電源プラグをコンセットに接続したまま設置、取付、取り外しを行うと、感電 の原因となります。
 禁止	液体や異物（ホッチキス、クリップなどの金属）を本機器内部に入れな いでください。 内部がショートし火災や、発煙の恐れが有ります。 万一本機器に液体や異物が入った場合には、すぐに電源スイッチを切り、 電源コンセットから AC アダプタを抜いて、お買いあげの販売店、または 当社に点検を依頼してください。
 水場での 使用禁止	風呂場などの、水分や湿気の多い場所では、本機器を使用しないでください。 また、プラグが電源コンセットに接続されている時は、濡れた手で本機器を 触らないでください。 火災や感電の恐れが有ります。

⚠注意

禁止

本機器付属の AC アダプタ以外は使用しないでください。
AC アダプタには、出力電圧、極性（プラス、マイナス）の異なる物があり、誤って使用すると本機器の破損、故障の原因となります

禁止

本機器は精密機器ですので、振動、衝撃を与えないでください。
輸送などの振動、衝撃が加わる恐れがある場合には、本機器専用の収納ケース（付属品）にいれ、十分に衝撃を吸収する、梱包用のパッキン（発泡スチロール等）の入ったダンボール箱に梱包してください。

禁止

本機器のプローブ（PR-110）の粘度検出部は強く曲げたり、ねじったりしないでください。また、検出部を取り外さないでください。測定精度に影響を与えたり、内部振動子が破損することがあります。
プローブの粘度検出部保護のために、本機器の使用後は付属の検出端子保護キャップと保護パーツをかぶせてください。

禁止

本機器は腐食性の強い液体（強酸、強塩基、剥離剤など）の測定に使用しないでください。これらの液体を測定すると、プローブの粘度検出部が腐食したり、内部のセンサ部が損傷を受ける可能性が有ります。測定する液体が、これらに該当するかどうか不明な場合は、当社にご相談ください。

禁止

洗浄の目的でプローブ全体を水道水などで丸洗いしないでください。
プローブ内部に液体が入り込むと、プローブの故障の原因となります。

禁止

次の場所で使用したり、保管したりしないでください。故障の原因となります。

○直射日光が当たる場所。	故障や変形の原因となります。
○火気の周辺、または熱気のこもる場所。	故障や変形の原因となります。
○漏電の危険の有るところ。	故障や変形の原因となります。
○車中やトランクルーム。	故障や変形の原因となります。
○振動が発生するところ。	けが、破損、故障や変形の原因となります。
○平坦でないところ。	転倒したり、落下して、けが、破損､故障や変形の原因になります。
○強い磁界が発生するところ。	測定値がふらついたり、故障の原因となります。
○静電気が発生するところ。	測定値がふらついたり、故障の原因となります。

目次

安全にお使い頂くためにお必ずお守りください　１

１.お使いになる前に
1-1　概要　５
1-2　構成　５
1-3　各部名称　６
1-4　ご使用上の注意事項　７

２.接続方法
2-1　本器とプローブの接続　８
2-2　電源の接続　９

３.基本測定
3-1　試料の準備と設置　１０
3-2　本器の設定　１０
3-3　電源投入　１１
3-4　測定（基本測定）　１２

４.応用測定
4-1　MODE キーの使い方　１４
4-1-1 粘度（ｎ１）の測定　１４
4-1-2 粘度（ｎ２）の測定　１５
4-1-3 動粘度（ｎ３）の測定　１６

５.外部機器との接続
5-1　リニア出力　１７
5-2　RS-232C インターフェースの使い方　１７
5-2-1 伝送方式　１７
5-2-2 データ転送　１８

６.校正
6-1　粘度校正用標準液　１９
6-2　校正方法　１９
6-2-1 校正液の準備　１９
6-2-2 校正の操作と基本的な考え方　２０
6-2-3 校正例　２０
6-3　温度の調整　２２
6-4　保管　２２

７.故障かなと思ったら　２３

８.仕様　２４

1. お使いになる前に

1-1　概要

DIGITAL VISCOMATE VM-100A シリーズは、セラミック駆動による共振系を利用した振動式粘度計で、次のような特徴があります。

- 液体中にプローブ先端（検出端子）を浸すだけで、粘度測定が可能です。
- 測温抵抗体(Pt100)を備えている為、液体の温度測定も可能です。
- 各タイプのプローブに交換するだけで、幅広い粘度が測定可能になります。
- 粘度,及び温度の値に比例したリニア出力端子(0-5V：DC 電圧出力)を備えています。
- 外部コンピュータと接続するために RS-232C インターフェースを備えています。
- 液体の密度を入力して、動粘度を表示させることが可能です。
- 粘度計校正用標準液を使用して精度維持をするための校正が容易にできます。

1-2　構成

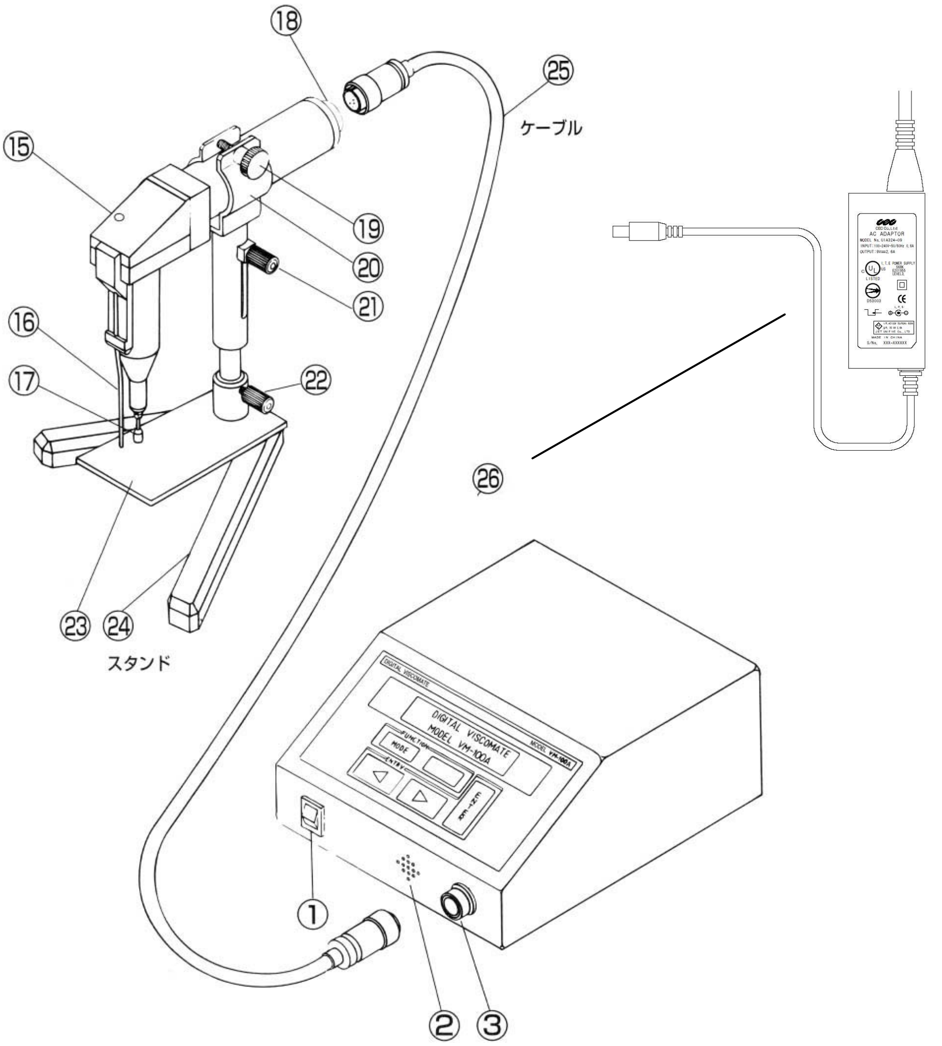
DIGITAL　VISCOMATE　VM-100A シリーズは、次のような構成になっています。

	品　名	数量
1	本体（VM-100A）	1
2	プローブ（PR-110）	1
3	スタンド	1
4	接続ケーブル	1
5	ＡＣアダプタ（DC9V ）：電源ケーブル付	1
6	キャリングケース	1
7	取扱説明書　（本書）	1

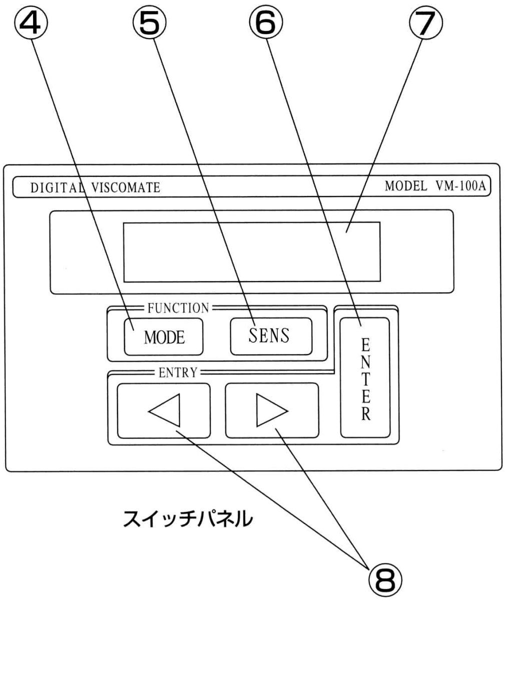
⚠注意

本器がお手元に届きましたら、各部品が揃っているか確認してください。
また、輸送中における破損がないか点検をしてください。
万一欠品や破損品等がありました場合は、お買求めの代理店あるいは、保証書に記載されている当社までご連絡ください。

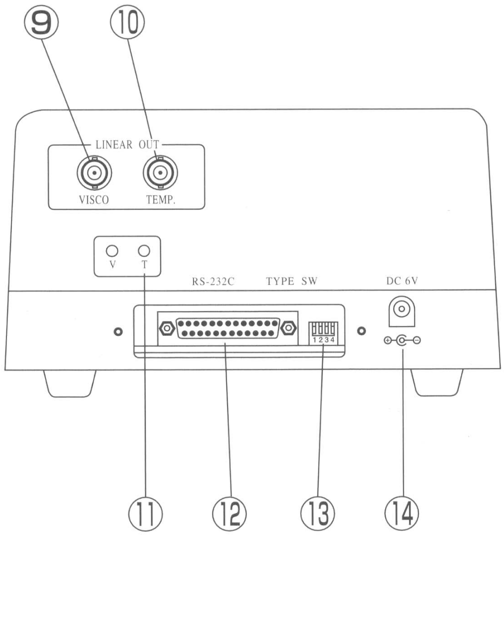
1-3　各部名称



⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖
ケーブル
スタンド
AC ADAPTOR
DIGITAL VISCOMATE
DIGITAL VISCOMATE
MODEL VM-100A
FUNCTION
MODE
ENTRY
① ② ③



④ ⑤ ⑥ ⑦
DIGITAL VISCOMATE
MODEL VM-100A
FUNCTION
MODE
SENS
ENTRY
ENTER
スイッチパネル
⑧



⑨ ⑩
LINEAR OUT
VISCO
TEMP.
V T
RS-232C
TYPE SW
1234
DC 6V
⑪ ⑫ ⑬ ⑭

VM-100A

①パワー・スイッチ	本器のパワースイッチです。
②ブザー	本器では使用していません。
③入力・レセプタクル	PR-110 とケーブルで接続します。
④MODE キー	測定モードを選択するためのキーです。 粘度、相対粘度、動粘度の各測定モードを選択し、また、測定時の表示単位の選択をします。
⑤SENCE キー	接続するプローブの感度値を入力します。L､M､H タイプそれぞれ三種類のプローブまで設定できます。 校正の場合このキーで感度値を調整します。
⑥ENTER キー	各設定項目を本器に入力するためのキーです。
⑦ディスプレイ	バックライト付きの液晶表示です。
⑧△▽キー	カーソルを移動したり、入力数値の増減を行います。
⑨VISCO　BNC	測定粘度に対応したＤＣ電圧を出力します。
⑩TEMP　BNC	測定温度に対応したＤＣ電圧を出力します。
⑪T トリマ	温度表示の微調整及び校正時に使用します。
⑫RS232C	RS232S 用インターフェースです。
⑬TYPE　SW	使用する PR-110（プローブ）の粘度測定範囲によって切替えます。
⑭DC-9V	ＡＣアダプタの接続ジャックです。

PR-110

⑮V トリマ	粘度表示の微調整及び校正時に使用します。
⑯温度センサ	Pt100 白金測温抵抗体です。
⑰検出端子	測定のために試料（液体）に浸す部分です。
⑱ﾌﾟﾛｰﾌﾞ・ﾚｾﾌﾟﾀｸﾙ	ＶＭ－１００Ａとケーブルで接続します。

スタンド

⑲ホルダ固定ネジ	プローブ（PR-110）をスタンドに固定します。
⑳ホルダ	プローブの差込口です。
㉑粗動固定ネジ	プローブ（PR-110）を上下に移動して、必要な位置で固定します。
㉒微動固定ネジ	試料台を上下に移動して、必要な位置で固定します。
㉓試料台	測定試料をのせます。
㉔スタンド台	

付属品

㉕ケーブル	プローブと本体を接続するケーブルです。
㉖ＡＣアダプタ	100-240V 対応のユニバーサル電源です。 【付属の電源ｹｰﾌﾞﾙは国内向け 100V 仕様です。 100Ｖ以外でご使用になる場合は、当社に問合せください。】

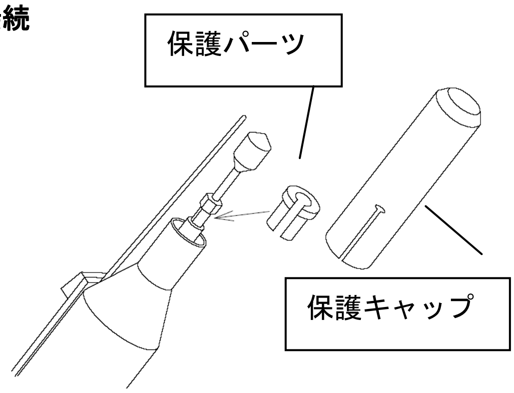
1-4　ご使用上の注意事項

１．本器は精密機器ですので、大きな振動、衝撃を加えないでください。
２．本器は電子機器ですので、高温・高湿を嫌います。炎天下や水のかかる所でのご使用は避けてください。
３．車などで運搬される場合は、トランクや荷台を避けて、座席に置くなど、高い温度や振動が本器にかからぬように注意してください。

4．プローブの検出端子⑰は、極めてデリケートな部分ですので強くねじったり、曲げたりしないでください。
5．プローブの検出端子⑰は強い酸・アルカリなどに弱いので、この様な腐食性の液体の測定には適しません。
6．プローブの検出端子⑰以外の部分には、測定試料液を付着させないでください。性能が変化することがあります。
7．温度センサ⑯を曲げないでください。破損する場合があります。
8．液体の種類によっては、その液体に記載された表示粘度と本器による測定値が異なる場合があります。
9．本器使用後は、必ずＡＣアダプタ㉖をコンセントから抜き取り、また、プローブ検出端子⑰には、保護パーツ及びキャップをかぶせてください。

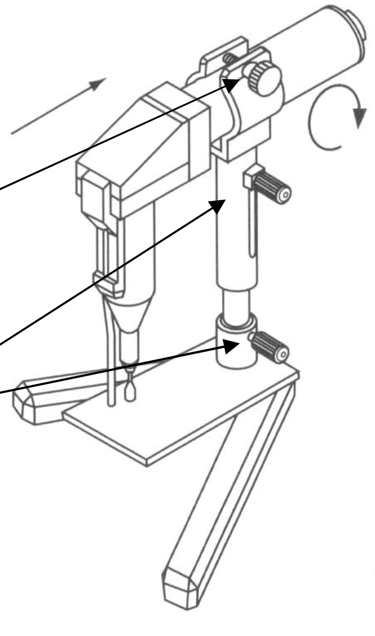
２．接続方法

2-1 本器（ＶＭ－１００Ａ）とプローブ（ＰＲ－１１０）の接続

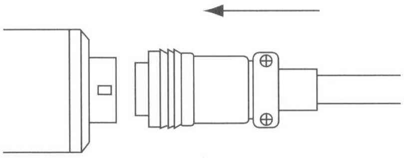


プローブの保護キャップをはずし、検出端子の根本部分を固定している、保護パーツを取り除きます。この保護パーツは、輸送中の衝撃からプローブを保護する為の物ですが、粘度測定後の保管時にも、保護パーツをプローブに取付検出端子を固定することをお勧めします。
特に、車での輸送時には、保護パーツによる検出端子の固定し保護キャップをすることをお勧めします。

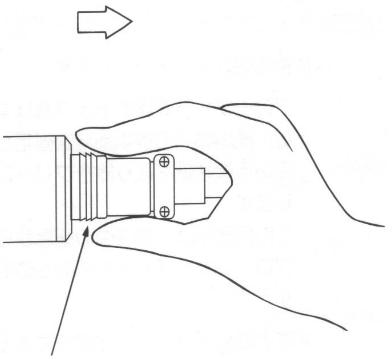
スタンドにプローブを固定します。検出端子をスタンドにぶつけないようにホルダに固定し、検出端子と試料台が直角になるように位置を決めて、ホルダ固定ねじを回してスタンドに、プローブを固定します。



ケーブルを接続します。プローブ・レセプタクル⑱に専用ケーブルのプラグ（メス側）を差し込み“カチッ”と音がするまで押しこみます。
本器レセプタクル③に専用ケ―ブルのプラグ（オス側）を“カチッ”と音がするまで押し込みます。



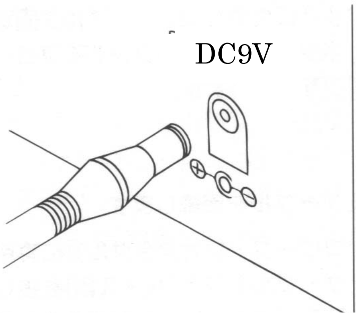
ケーブルのプラグをレセプタクルから外す場合には、
プラグの外周リングを指でつまみながら、ゆっくり
矢印の方向へ引くと簡単に外すことができます。



2-2　電源の接続

付属のＡＣアダプタのプラグを本器の
ＤＣ－９Ｖ入力口⑭に接続します。

ＡＣアダプタをコンセントに差し込みます。



⚠注意

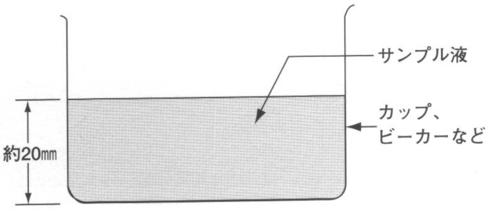
付属のＡＣアダプタ以外使用しないでください。

3.基本測定

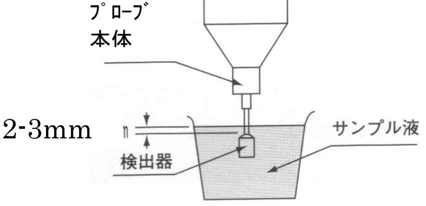
DEGITAL VISCOMATE VM100A シリーズは、この章の基本測定だけでも簡単に液体の粘度を測定することができます。
さらに、本器の性能を十分に使いこなすために、次章の応用測定をお読みになることをお勧めします。
本章は、測定の基本となるために、十分に熟知なさるようお願いします。

3-1　試料の準備と設置

（1）試料の準備
試料を 10ml ビーカー等に入れて、スタンド台に載せます。試料の量は、検出端⑰の外周をつつみ込む程度（約２ｃｃ）で充分です。



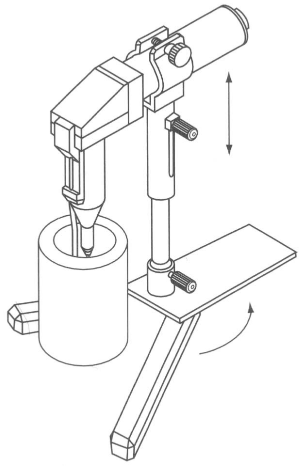
（2）検出端⑰を試料に入れる
スタンドの粗動ネジ ㉑ をゆるめて、プローブを下へおろして固定するか、微動ネジ ㉒ をゆるめて、飼料台 23 をもちあげて、試料の液面が、検出端子⑰のくびれ部分から約 2-3mmになるように調整して固定します。



⚠注意
プローブや試料台を上下させているときに、容器の壁面や底に検出端子⑰や温度センサ⑯をぶつけたりしないでください。

（3）試料が缶等に入っているとき

微動ネジ㉒をゆるめて、飼料台㉓を 180゜回して、
試料を置き、粗動ネジをゆるめて、プローブの高さを
調整して、検出端⑰と試料の液面からの深さを調節します。



⚠注意

検出端子⑰や、温度センサ⑯を缶等の外壁にぶつけたり、プローブ全体を液体に浸す事は、絶対にしないでください。

⚠注意

本測定器は、強酸や腐食性の液体の粘度測定に使用しないでください。

3-2　本器の設定

（1）使用するプローブ（ＰＲ－１１０）の種類によって、下の表に従ってＴＹＰＥ　ＳＷ（タイプ・スイッチ）⑬を切りかえてください。

スイッチNO. ＼ プローブタイプ	1	2	3	4
PR－110－L	OFF	OFF	OFF	OFF
PR－110－M	ON	OFF	OFF	OFF
PR－110－H	OFF	ON	OFF	OFF

⚠注意

タイプ・スイッチ⑬の切替えは、本器の電源がＯＦＦの状態で切替えてください。
電源ＯＮの状態でスイッチを切替えても、本体の設定は切替りません。

3-3　電源投入

パワースイッチ①をＯＮにしますと、ＬＣＤ表示器⑦が点灯し、続いて以下のメッセージが次々と表示されます。

第１メッセージ　　約５秒

```
88888888888888888888
88888888888888888888
```

内部イニシャライズ

第２メッセージ　　約２秒で左へ移動

```
 DIGITAL VISCOMATE  
 MODEL VM10A V01A   
```

内部イニシャライズ

第３メッセージ　　約５秒　点滅

```
   << TYPE - M >>   
*****  HELLOW  *****
```

内部イニシャライズ

以上のメッセージを表示した後に、自動的に測定モードとなり、LCD 表示部は、測定値あるいはエラーメッセージを表示します。

> ## ⚠注意
>
> 上記のメッセージが現れない場合は、本機器に何らかの異常がありますので速やかに、販売代理店か、保証書に記載されている当社までご連絡ください。

3-4　測定（基本測定）

3-4-1　測定

プローブの検出端子⑰が“3-1 資料の準備と設置”に従って液中にある時に、メッセージ表示後自動的に測定モードとなり、LCD 表示部に⑦に測定値を表示します。

12.5 mPa・s Temp= 24.5 °C	測定値　粘度　12.5mPas 温度　24.5℃

3-4-2　表示単位系の変換

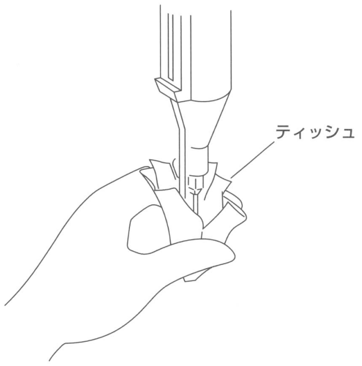
本機器は SI 単位系で表示されていますが、旧単位系で表示させることもできます。

キー操作	LCD 表示
MODE キーを押します。	MODE = 1 2 3 1=n1 2=n2 3=k
ENTER キーを押します。	UNIT = 1 2 1=CGS 2=SI
△▽キーで単位を切り替えます。 例　“1=CGS”を選択 △を一回押します。	UNIT = 1 2 1=CGS 2=SI
ENTER キーを押します。 単位が CGS に変わりました。 測定値　粘度　100cP 温度　25.0℃	100 cP Temp= 25.0 °C

3-4-3　測定終了後の処理

本機器のパワースイッチ①をOFFにします。

プローブの検出端子⑰および温度センサ⑯に付着した試料は、ティッシュあるいは、柔らかい布等でお拭き取りください。
試料がふき取り難い油等の場合は、溶剤（アルコール、トリクロルエタン、アセトン等）を併用してください。



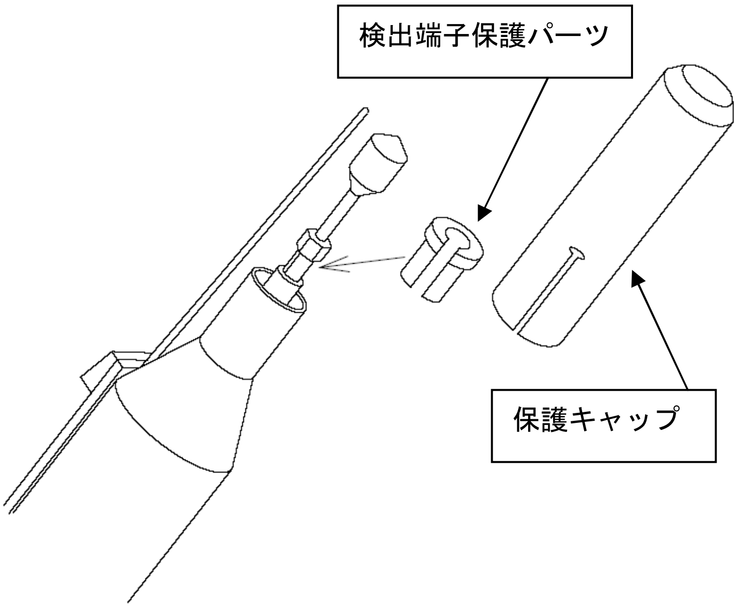
⚠注意

検出端子および温度センサは、洗浄時に強くねじったり・曲げたりしないでください。
測定性能が変化する場合があります。

⚠注意

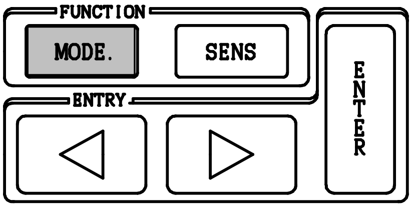
検出端子および温度センサを超音波洗浄器等で洗浄する場合、洗浄液がプローブ内部に入らないように気をつけてください。

測定終了後は、検出端子の保護のために、保護キャップ等をかぶせてください。



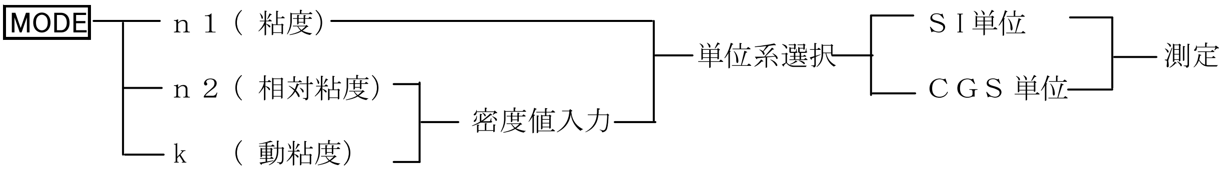
４．応用測定

4-1　MODE キーの使い方



MODE キーの操作により、粘度（n1）、相対粘度（n2）、動粘度（ｋ）の表示モードが選択できます。
また、各測定モードごとに、ＳＩ単位、ＣＧＳ単位の表示単位の選択もできます。

<MODE キーの階層>



<各 MODE の意味>

ｎ１　　密度値（ｄ）の値を 1.00ｇ/cm3 としたときの粘度表示を行います。
　　　　（シリコンオイルは約 1.00ｇ/cm3 です。）
ｎ２　　密度値（ｄ）の値が明瞭な液体に対して、密度補正を行い、振動式以外の粘度計との相対的な粘度表示を行います。
ｋ　　　密度値（ｄ）の値の入力により粘度値をもとに演算した、動粘度表示を行います。

⚠注意

相対粘度（n2）および動粘度（ｋ）における測定表示は、密度入力による粘度（n1）測定の演算表示機能です。

⚠注意

電源のオン・オフにおいて密度入力された値、および相対粘度（n2）および動粘度（ｋ）の測定表示モードは、保持されますが、単位系のみＳＩ単位に復帰します。

4-1-1　粘度（n1）の測定

本機器は、振動方式の粘度測定を行っているために、液体の密度が 1.00ｇ/cm3 の値の粘度（n1）として表示されます。
操作方法は、3.基本測定を参照してください。

4-1-2　粘度（n2）の測定

測定モードを切り替えることにより密度値を入力して、相対粘度の表示を行うことができます。

キー操作	LCD 表示
MODE キーを押します。 １が点灯しています。	１が点灯しています。 MODE =1 2 3 1=n1 2=n2 3=k
△キーを押して２を点滅させます。 ２が点滅し 2=n2 を選択したことを意味しています。	２が点滅しています。 MODE =1 2 3 1=n1 2=n2 3=k
ENTER キーを押します 測定する液体の密度値の入力待ち状態となります。 △▽キーで密度値を設定します。 △は数値を減算し ▽は数値を加算します。 例として、1.05ｇ/cm3 に設定します。 ENTER キーを押します。 △▽キーで単位を設定します。 例として、SI 単位を選択します。	密度入力待ち状態 d= 1.00 g/cm3 set density 密度を 1.05ｇ/cm3 に設定 d= 1.05 g/cm3 set density SI 単位を選択 UNIT =1 2 1=CGS 2=SI
ENTER キーを押します。 “＊”が表示され相対粘度 n2 の測定表示がされます。 測定値　粘度　12.5mPas 　　　　温度　24.5℃	SI 単位で表示されています。 * 12.5 mPa・s Temp= 24.5 °C
MODE キーで n1 を選択することにより元の状態に復帰します。 粘度 n1 測定方法を参照してください	MODE =1 2 3 1=n1 2=n2 3=k

4-1-3　動粘度（n2）の測定

測定モードを切り替えることにより密度値を入力して、動粘度の表示を行うことができます。

キー操作	LCD 表示
MODE キーを押します。 １が点灯しています。	１が点灯しています。 MODE = 1 2 3 1=n1 2=n2 3=k
△キーを押して 3 を点滅させます。 3 が点滅のし 3=n3 を選択したことを意味しています。	3 が点滅しています。 MODE = 1 2 3 1=n1 2=n2 3=k
ENTER キーを押します 測定する液体の密度値の入力待ち状態となります。 △▽キーで密度値を設定します。 △は数値を減算し ▽は数値を加算します。 例として、1.05ｇ/cm3 に設定します。 ENTER キーを押します。 △▽キーで単位を設定します。 例として、SI 単位を選択します。	密度入力待ち状態 d= 1.00 g／cm3 - - - set density - - - 密度を 1.05ｇ/cm3 に設定 d= 1.05 g／cm3 - - - set density - - - SI 単位を選択 UNIT = 1 2 1=CGS 2=SI
ENTER キーを押します。 “＊”が表示され動粘度 n3 の測定表示がされます。 測定値　粘度　12.5m^2/s 　　　　温度　24.5℃	SI 単位で表示されています。 * 12.5 m2／s Temp= 24.5 °C
MODE キーで n1 を選択することにより元の状態に復帰します。 粘度 n1 測定方法を参照してください	MODE = 1 2 3 1=n1 2=n2 3=k

5　外部機器との接続

5-1　リニア出力

リニア出力端子 VISCO　ＢＮＣ、ＴＥＭＰ　ＢＮＣは粘度、温度の測定値に比例した直流電圧を出力します。

（１）粘度値とリニア出力電圧の対応

●　Ｌタイプ	0.4mPa・s	2mV	
	10mPa・s	50mV	5mV/mPa・s
	1000mPa・s	5000mV	
●　Ｍタイプ	100mPa・s	50mV	
	1000mPa・s	500mV	0.5mV/mPa・s
	10000mPa・s	5000mV	
●　Ｈタイプ	5Pa・s	50mV	
	50Pa・s	500mV	10mV/Pa・s
	500Pa・s	5000mV	

（２）温度値とリニア出力電圧の対応

0℃	0mV	50mV/℃
100℃	5000mV	

⚠注意

本機器のリニア出力における分解能は約 2mV です。

5-2　RS-232C インターフェースの使い方

RS232C インターフェースを使用して、パーソナル・コンピュータ（以下 PC）とのデータ転送を行うことが出来ます。PC との接続には、D-sub ９pin(メス)ストレートケーブルを使用してください。本機器に対応した通信ソフトウェアがオプションで販売されています。
ソフトウェアのインストール方法、使用方法に関してはソフトウェアに同梱した取扱説明書をご覧ください。

5-2-1　伝送方式

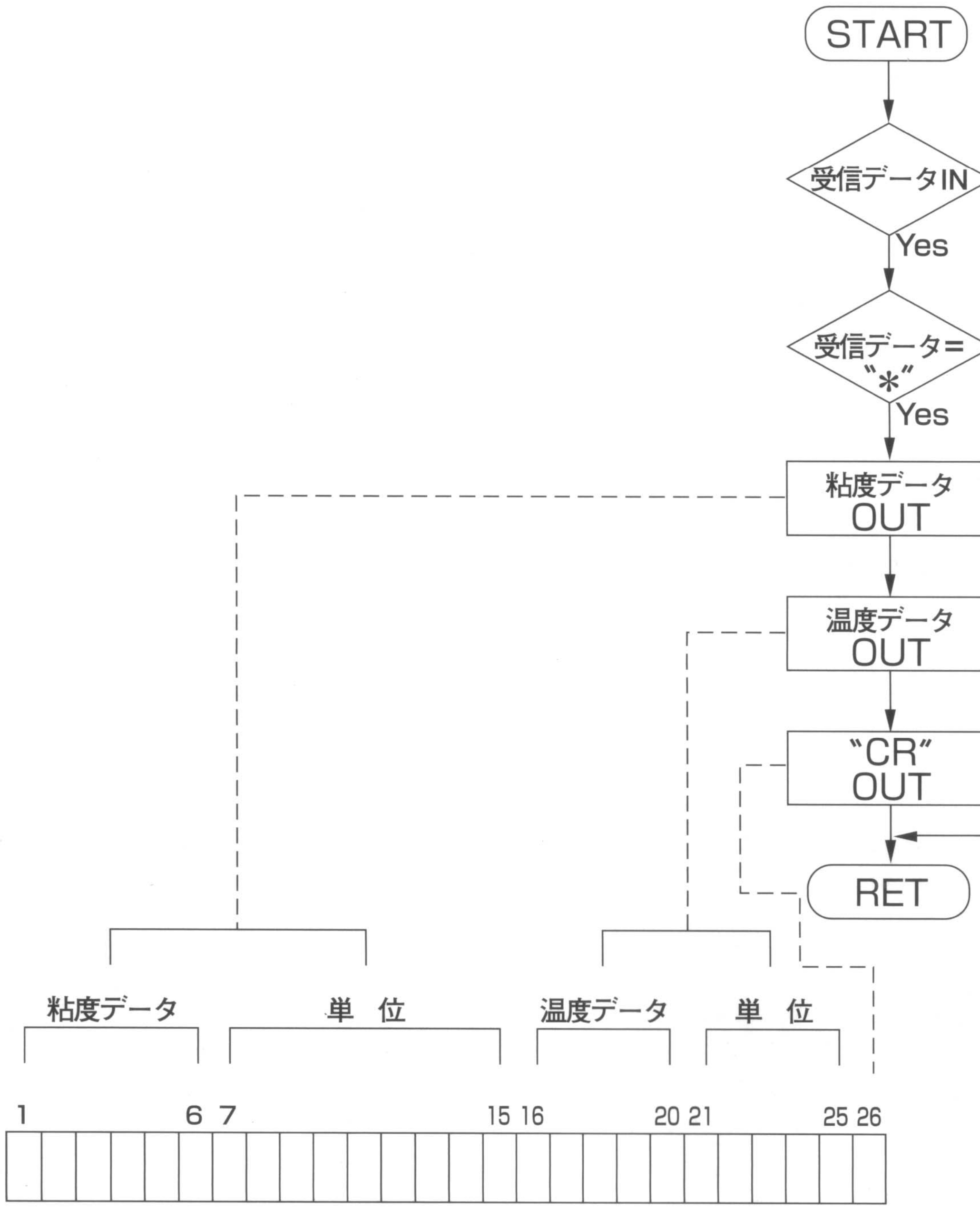
ボーレート	9600bps
通信方式	全２重
データビット数	8bit
パリティチェック	有り
パリティ指定	無し
ストップビット	2bit
Ｘパラメータ	Ｘパラメータ無効

5-2-2　データ転送

VM-100A は、インターフェースよりアスキーコード「＊」を受け取ると、そのとき表示されている値をデータとして PC に転送します。
データフォーマット２６文字

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX　CR,LF

本器のデータ送受信は下記の流れ図のようになっております。



6 校正

本機器の測定精度を維持したり､または正常に動作していることを確認するために定期的な校正を行うことをお勧めします。校正は、お客様がよく使用する範囲（値）の粘度値による１点での確認、あるいは、標準的な２点校正（以下に説明）等、使用目的に合わせて行ってください。
本機器の校正を行うためには、液体の温度を正確に測定する（温度管理）機器が必要となります。
液体の粘度は、温度の変化に応じて変化します。
当社では、JIS　Z8809　粘度計校正用標準液を使用した比較校正を行っています。

6-1　粘度計校正用標準液

振動式粘度計ビスコメイトは，粘度計校正用標準液（JIS　Z8809）を使用した比較法により校正を行います。粘度計校正用標準液は JS2.5～JS160000 までの１３種類があり，これより２種類を選択し２点校正を行います。
ビスコメイトのタイプと標準校正液の選択は以下の通りです。（表１）

ビスコメイトのタイプ	低粘度側校正液	規格	高粘度側校正液	規格
VM-100A-L	JS2.5	±５%	JS200	±５%
VM-100A-M	JS200	±５%	JS2000	±５%
VM-100A-H	JS14000	±５%	JS52000	±５%

粘度計校正用標準液に標準的に添付されているデータは２０℃，３０℃，４０℃または２０℃，２５℃（JS160000 のみ）における動粘度，粘度，密度を独立行政法人産業技術総合研究所により測定された値が記載されています。
実際の作業においては，20～25℃の温度で校正が行われる場合が多いため，任意の温度での粘度の値を知るために JIS Z8809 に記載されている　**Walter-ASTM　の式**によって測定した温度における粘度値を算出します。
さらに，ビスコメイトは振動式粘度計であることから表示値は**粘度×密度**の値を表示しています。
（液体の密度を 1g/cm^{3}として粘度の値を表示しています。）
このため，Walter-ASTM の式から得られた値に，その温度における密度の値を乗じた値が、実際のビスコメイトの表示値となります。

Walter-ASTM の補間式については，粘度計校正用標準液をご購入時に購入先に依頼する事により，２０℃～４０℃まで０．１℃おきのデータを入手する事が出来ます。

簡易的に校正を実施したい場合は，お使いになる粘度範囲近傍の粘度計校正用標準液を使用して，１点校正を実施することも可能です。

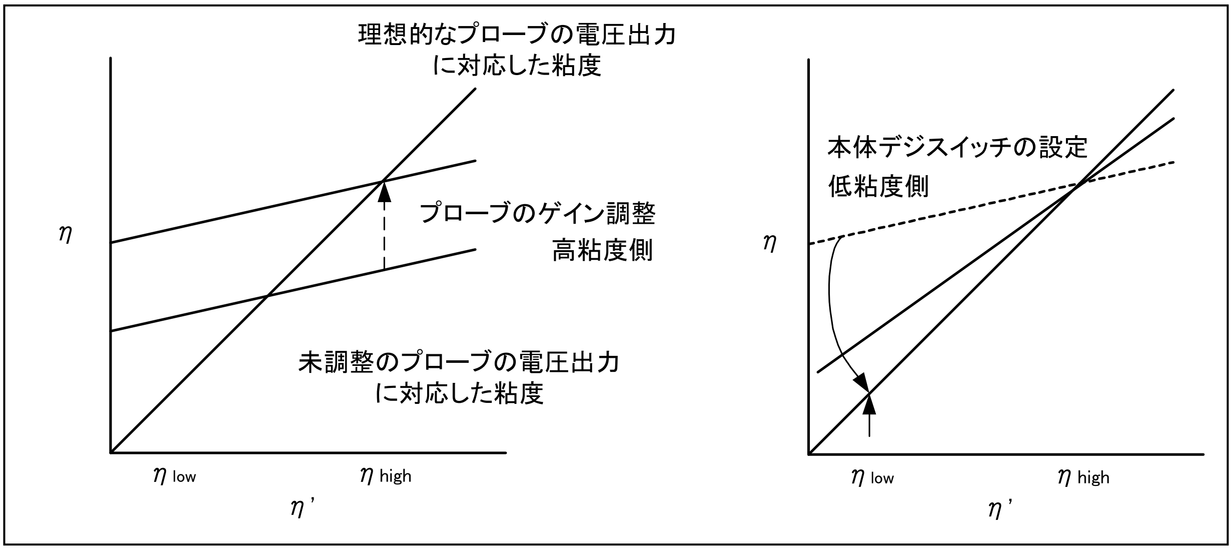
6-2　校正の方法

6-2-1　校正液の準備

必要な粘度計校正用標準液を用意し、マグネットスターラ等で十分攪拌し液体の内部温度分布を最小となるようにします。また、0.1℃まで測定可能な温度計を用意します。

6-2-2　校正の操作と基本的な考え方

校正の操作は、まず高粘度側の標準液で VM-100A の粘度測定値が規格値に合うようにプローブのゲイン調整を行います。（グラフ１）次に低粘度側の標準液で VM-100A の粘度測定値が規格値に合うように、本体のデジタルスイッチの調整を行います。（グラフ２）
正確性を増す為に、この操作を繰り返し、粘度精度±５％以内に入るように調整します。



VM-100A シリーズの粘度計は振動部の共振を利用して、液体から受ける粘性抵抗による振動振幅の変化を粘度に換算していますが、振動部の共振特性には、若干の固有差があり、その補正が必要です。この調整をする事により振動部の固有差を規格化し、校正値が規格内に収まる様に本体内部で補正項を演算しています。

6-2-3　校正例

VM-100A-L を例にして実際の校正例を説明します。このとき使用する粘度標準液は表１より JS2.5 と JS200 です。また、測定に際しては各粘度標準液の測定時の温度を正確に測定し、その温度における粘度標準液の粘度を算出し（以降：**規格粘度**と呼びます。）測定値と比較するのですが、説明の都合上、各規格粘度を 20℃で測定したと仮定して以下の算出結果（例）　（表２）

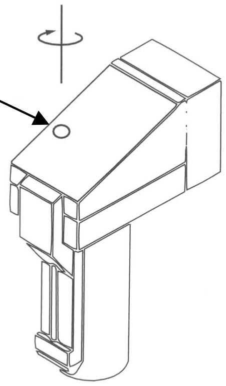
粘度標準液	温度 [℃]	粘度 [mPa･s]	密度 [g/cm3]	粘度×密度 [mPa･s]
JS2.5	20	1.974	0.787	1.554
JS200	20	173.29	0.8628	149.5

を使用します。各データは使用した粘度標準液に添付された成績書を使用してください。

高粘度側の調整
マグネットスターラ等で十分に攪拌している JS200 標準液にプローブの検出端子を浸し温度計で液温を見ながら、VM-100A-L の表示値（測定値）を読みます。

この時の測定値が 142.00 であったとすると、プローブ上面部のゲイントリマ（V トリマ）を回して規格粘度 149.5 を表示するように調整します。（表２より）

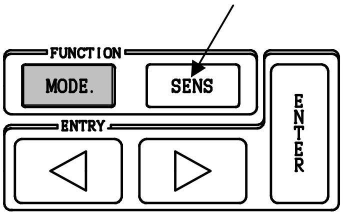
V トリマ



このとき、トリマを右に回すと粘度の表示値が高くなり、左に回すと粘度表示が低くなります。トリマは大変デリケートな部品なため、ゆっくり回してください。

低粘度側の調整

プローブの検出端子を十分に洗浄し、次に粘度標準液 JS2.5 を使用します。JS200 同様マグネットスターラー等で十分に攪拌し液体の内部温度分布が最小となるようにした粘度標準液にプローブの検出端子を浸します。
VM-100A-L 本体のスイッチパネルの SENS キーを押すと感度設定待ち状態となります。

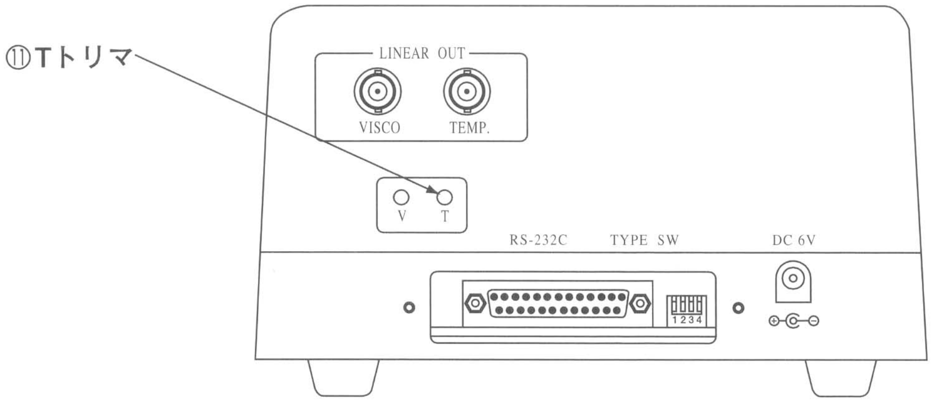


キー操作	LCD 表示
SENS キーを押します。	数値が点灯しています。 SNES = 350 SENSITIVITY INPUT
△▽キーで感度値を変更します。 △は数値を減算し ▽は数値を加算します。 右図に例として、「３４５」に設定した状態を示します。 ENTAR キーを押すと元の画面に戻ります。	ＤＳ３　ＤＳ２　ＤＳ１ SNES = 345 SENSITIVITY INPUT

数値は DS1、2 を使用し、DS3 は使用しません。それぞれのスイッチは DS1 が微調整 DS2 が粗調整となります。各数字とも値が大きくすると VM-100A-L の粘度表示値は低くなり、数字を小さくすると粘度表示値は大きくなります。
例では、JS2.5 の粘度表示値に「1.55」が表示される様に、感度設定値を徐々に変更して行き、感度設定値が「３４５」で粘度表示値が一致している様子です。
以上で調整は完了ですが、繰り返し標準液を測定して、粘度測定精度　±5%に入っている事を確認します。もし、数値が規格を越えている場合は、これらの操作を繰り返してください。

6.3　温度の調整

本機器の背面にあるトリマを調整することにより温度の値を微調整することができます。
温度の既知な恒温層などに温度センサを浸したり、他の標準温度計と比較校正して調整用ドライバ等で調整してください。



6.4 保管および点検

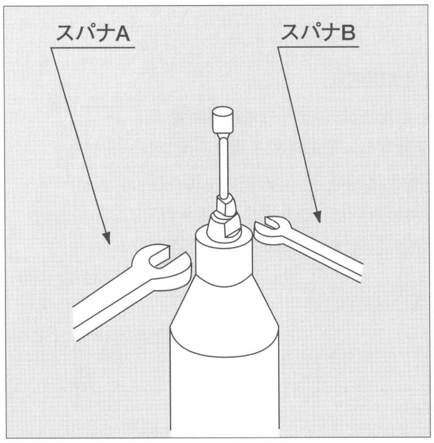
■　保管

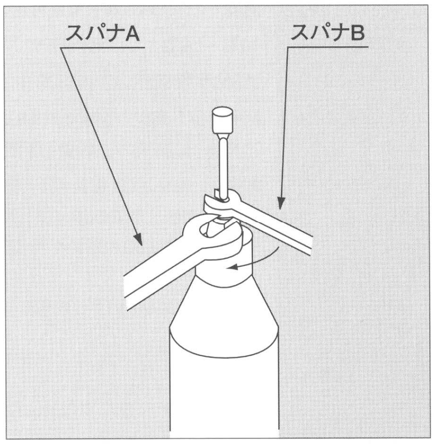
本機器は次のような場所に保管しないでください。

●直射日光の当たる場所
●ほこり、腐食性ガス、振動が有る場所。
●水、油のかかる場所

■　点検

万一検出端子がゆるんだ場合には、そのままで使用しないで以下の方法で固定してください。
検出端子がゆるんだ状態で測定すると測定精度に影響があります。





スパナＡを固定して、スパナＢでネジ締めを行います。
検出部と、ハウジングの隙間に液体が入り込みんでいる場合は、速やかに拭き取ってください。
接着剤などが入り込んで硬化した場合は当社までご相談ください。

７．故障かなとおもったら？

故障かなと思った際にもう一度確認してください。ちょっとした操作の誤りが故障と思われがちです。

電源が入らない
・AC アダプタを接続してください。
・AC アダプタに電源ケーブルを接続してください。
・電源コンセットに正しく接続してください。
・製品添付の純正品を使用してください。

測定値がおかしい
・プローブの振動子保護パーツを取り外してください。
・液体の中で検出端子が容器の壁にあたっていませんか？
・検出端子が汚れていませんか？
・液体中にある検出端子に泡が付着していませんか？
・粘度が高い液体で、液面が波打って変動していませんか？
・粘度が高い液体で、検出端子を浸したとき液面に穴が出来ていませんか？

ノーシグナルが表示される
・プローブと本体の接続ケーブルを正しく接続してください。
・測定レンジ内の液体を測定してください。

アンダーフロー又はオーバーフロー
・測定レンジ内の液体を測定してください。
・検出端子に固形物が付着したり、壁面に当たっていませんか？
・プローブの振動子保護パーツが付いていませんか？

8. 仕様

ビスコメイトＶＭ－１００Ａの主な仕様

測定方式	振動式		
測定範囲			
粘度	VM-100A-L	0.4mPa･s～1000mPa･s	
	VM-100A-M	100mPa･s～10000mPa･s	
	VM-100A-H	5Pa･s～500Pa･s	
温度	0～100℃		
測定精度			
粘度	±5% （JISZ8809 粘度校正用標準液を室温、液温 23℃±3℃において スターラ等で攪拌している状態）		
温度	±0.2℃　（at　25℃）		
測定再現性			
粘度	±2% （JISZ8809 粘度校正用標準液を室温、液温 23℃±3℃において スターラ等で攪拌している状態）		
温度	±0.2℃		
校正	JISZ8809 粘度校正用標準液を用いた比較校正		
表示	バックライト付き LCD　有効数字３桁表示（粘度、温度）		
インターフェース	RS232C インターフェース　D-sub９PIN		
リニア出力	VM-100A-L	2～5000mV	0.4mPa･s～1000mPa･s
	VM-100A-M	50～5000mV	100mPa･s～10000mPa･s
	VM-100A-H	50～5000mV	5Pa･s～500Pa･s
動作温度	コントローラ	温度 10～40℃　湿度 10～80%　（結露無きこと）	
	プローブ	温度 10～50℃　湿度 10～80%　（結露無きこと）	
電源	DC9V　AC アダプタ		
付属品	・接続ケーブル　1.5m ・AC アダプタ（電源ｹｰﾌﾞﾙ：100Ｖ仕様） ・調整スタンド ・取扱説明書 ・キャリングケース		

株式会社 セコニック

〒178-8686
東京都練馬区大泉学園町 7-24-14
電話　03-3978-2326
FAX　03-3978-2338
URL http://www.sekonic.co.jp

本装置の改良変更等により、本書の記載事項は予告
無く変更する場合がありますのでご了承下さい。

Rev.3.1
発行日　2014 年 6 月 26 日